

## METHOD FOR PURGING RESIDUAL GAS FROM FUEL CELL POWER GENERATING SYSTEM

**Publication number:** JP2000277137

**Publication date:** 2000-10-06

**Inventor:** YASUDA YUICHIRO; SHINAGAWA MIKIO; KUDO HITOSHI; NAKAMURA TORU

**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

**Classification:**

- international: **H01M8/04; H01M8/06; H01M8/04; H01M8/06; (IPC1-7):**  
H01M8/04; H01M8/06

- European:

**Application number:** JP19990079786 19990324

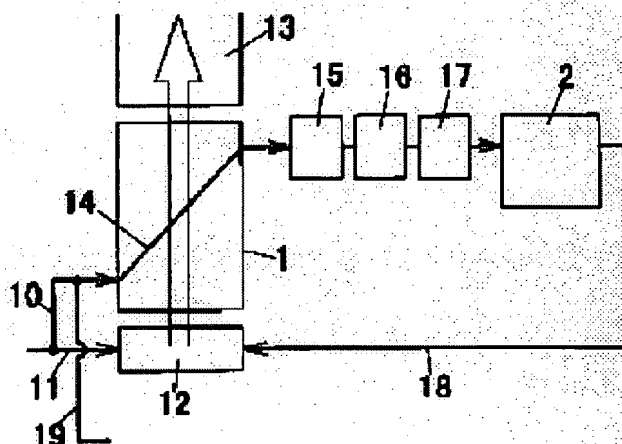
**Priority number(s):** JP19990079786 19990324

Report a data error here

### Abstract of JP2000277137

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for purging residual gas from a fuel cell power generating system while eliminating the need to incorporate a gas cylinder for purge gas so as to facilitate control.

**SOLUTION:** In a fuel cell power generating system provided with a reformer 1 for reforming fuel gas into hydrogen-rich reformed gas and a fuel cell 2 in which the reformed gas is electrochemically reacted with air to generate power, purge gas is charged into the fuel cell generating system to purge the reformed gas remaining in the system. In this case, a gas generated through the reaction of air with combustible gas for oxygen consumption and composed chiefly of nitrogen and carbon dioxide is used as the purge gas. The purge gas can be used by generating it through an oxidation reaction between air and the combustible gas as necessary.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-277137

(P2000-277137A)

(43)公開日 平成12年10月6日(2000.10.6)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト(参考)

H 0 1 M 8/04

H 0 1 M 8/04

Y 5 H 0 2 7

8/06

8/06

J

G

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-79786

(22)出願日 平成11年3月24日(1999.3.24)

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 安田 雄一郎

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 品川 幹夫

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74)代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

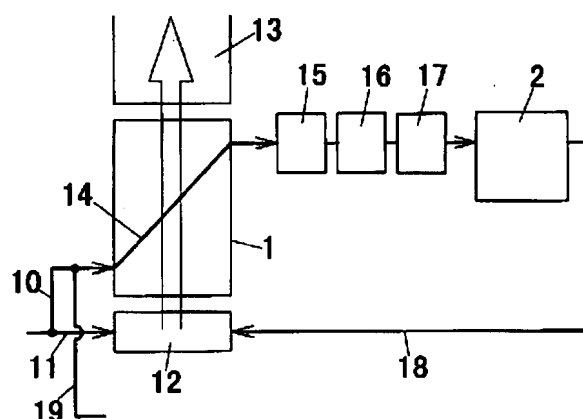
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法

(57)【要約】

【課題】 パージガス用のガスポンペを組み込む必要がなく、管理が容易になる燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法を提供する。

【解決手段】 燃料ガスを水素リッチな改質ガスに改質する改質器1と、改質ガスと空気とを電気化学的に反応させて発電する燃料電池2とを具備する燃料電池発電システムにおいて、燃料電池発電システム内にパージガスを充填してシステム内に残留する改質ガスをパージする。この際に、パージガスとして、空気を可燃性ガスと反応させて酸素を消費させることによって生成される、窒素及び二酸化炭素が主成分となったガスを用いる。パージガスは必要に応じて空気と可燃性ガスを酸化反応させて生成して使用することができる。



1...改質器  
2...燃料電池

# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料ガスを水素リッチな改質ガスに改質する改質器と、改質ガスと空気とを電気化学的に反応させて発電する燃料電池とを具備する燃料電池発電システムにおいて、燃料電池発電システム内にパージガスを充填してシステム内に残留するガスをパージするにあたって、パージガスとして、空気を可燃性ガスと反応させて酸素を消費させることによって生成される、窒素及び二酸化炭素が主成分となったガスを用いることを特徴とする燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法。

【請求項2】 上記可燃性ガスとして、改質器に供給して改質される燃料ガスを用いることを特徴とする請求項1に記載の燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法。

【請求項3】 上記可燃性ガスとして、改質器で改質された改質ガスを用いることを特徴とする請求項1に記載の燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法。

【請求項4】 改質器に燃料ガスを供給する配管の他に空気を改質器に供給する配管を設け、改質器に燃料ガスを供給すると共に空気を供給して、改質器内でパージガスを生成させることを特徴とする請求項2に記載の燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法。

【請求項5】 パージガスを、パージガス生成用燃焼器を用いて生成させることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法。

【請求項6】 生成されたパージガスを貯蔵するパージガス貯蔵タンクを備えることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法。

【請求項7】 パージガス生成用の改質ガスを貯蔵する改質ガス貯蔵タンクを備えることを特徴とする請求項3乃至6のいずれかに記載の燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法。

【請求項8】 上記改質ガス貯蔵タンクから供給される改質ガスを燃焼するパージガス生成用燃焼器を備えることを特徴とする請求項7に記載の燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法。

【請求項9】 パージガス生成用燃焼器で生成されたパージガスを貯蔵するパージガス貯蔵タンクを備えることを特徴とする5乃至8のいずれかに記載の燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池発電システムにおいて、運転停止時にシステム内に残留する改質ガスをパージガスで追い出してパージする燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法に関するものである。

### 【0002】

【従来の技術】燃料ガスを改質器で水素リッチな改質ガ

スに改質し、この改質ガスと空気を燃料電池に供給して、改質ガス中の水素と空気中の酸素を反応させて発電を行なうようにした燃料電池発電システムにおいて、燃料ガスや改質ガスは可燃性ガスであるので、運転停止時にシステムの配管などにこれらのガスが残留すると、残留ガス中の可燃成分が何らかの原因で引火し、爆発が発生する危険性がある。また改質器で水蒸気改質反応のために用いられる水蒸気が凝縮したり、その凝縮によって生じた負圧で外部空気がシステムの配管等に混入したりすると、配管や改質器の触媒などを劣化させるおそれがあり、寿命や性能を劣化させる可能性がある。

【0003】そこで、不活性なパージガスを燃料電池発電システムの配管等に充填し、配管等内の残留ガスをパージして排除するようにしている。この不活性なパージガスとしては窒素ガス、炭酸ガス、アルゴンガス、ヘリウムガスなどが用いられており、これらのガスを詰めたガスボンベと、ガスボンベを開閉するバルブ、バルブを開閉制御する制御回路等を燃料電池発電システムに組み込んで、システムの運転停止時にパージガスをシステムの配管等に充填してパージを行なうようにする方法がとられている。

### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ガスボンベ等をシステムに組み込んでパージガスを使用する方法では、ガスボンベの残量を頻繁に把握したり、残量に応じてガスボンベを交換したりする必要があり、システムの管理が煩雑になるという問題があった。

【0005】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、パージガス用のガスボンベを組み込む必要がなく、管理が容易になる燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法を提供することを目的とするものである。

### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る燃料電池発電システムの残留ガスのパージ方法は、燃料ガスを水素リッチな改質ガスに改質する改質器1と、改質ガスと空気とを電気化学的に反応させて発電する燃料電池2とを具備する燃料電池発電システムにおいて、燃料電池発電システム内にパージガスを充填してシステム内に残留するガスをパージするにあたって、パージガスとして、空気を可燃性ガスと反応させて酸素を消費させることによって生成される、窒素及び二酸化炭素が主成分となったガスを用いることを特徴とするものである。

【0007】また請求項2の発明は、上記可燃性ガスとして、改質器1に供給して改質される燃料ガスを用いることを特徴とするものである。

【0008】また請求項3の発明は、上記可燃性ガスとして、改質器1で改質された改質ガスを用いることを特徴とするものである。

【0009】また請求項4の発明は、改質器1に燃料ガスを供給する配管の他に空気を改質器1に供給する配管

を設け、改質器1に燃料ガスを供給すると共に空気を供給して、改質器1内でパージガスを生成させることを特徴とするものである。

【0010】また請求項5の発明は、パージガスを、パージガス生成用燃焼器3を用いて生成させることを特徴とするものである。

【0011】また請求項6の発明は、生成されたパージガスを貯蔵するパージガス貯蔵タンク4を備えることを特徴とするものである。

【0012】また請求項7の発明は、パージガス生成用の改質ガスを貯蔵する改質ガス貯蔵タンク5を備えることを特徴とするものである。

【0013】また請求項8の発明は、上記改質ガス貯蔵タンク5から供給される改質ガスを燃焼するパージガス生成用燃焼器3を備えることを特徴とするものである。

【0014】また請求項9の発明は、上記パージガス生成用燃焼器3で生成されたパージガスを貯蔵するパージガス貯蔵タンク4を備えることを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0016】図1は請求項1の発明の実施の形態の一例における燃料電池発電システムを示すものであり、改質器1には燃料ガス供給配管10が接続してあって、改質器1にメタンガスやプロパンガス、ブタンガスなどの燃料ガスが供給されるようにしてある。この燃料ガス供給配管10から分岐される燃焼器用分岐配管11が改質器用燃焼器12に接続してあり、燃料ガスの一部を改質器用燃焼器12に供給して燃焼させるようにしてある。

【0017】そして、燃料ガス供給配管10から改質器1に供給された燃料ガスは改質器1内の改質器配管14を通過する際に、水蒸気改質反応によって水素リッチな改質ガスに改質される。この水蒸気改質反応は吸熱反応であるので、改質器用燃焼器12内で燃料ガスを燃焼させることによって発生する高温の排ガスを改質器1に二重矢印のように供給して、改質器1に熱を供給するようにしてあり、排ガスは排ガス通路13から排気されるようにしてある。このように改質器1で改質された改質ガスはシフト部15、選択酸化部16、冷却部17を介して燃料電池2に供給されるようになっている。改質ガス中に含まれているCOをシフト部15及び選択酸化部16で低濃度化した後に、冷却部17で冷却して燃料電池2に供給するものである。そしてこの改質ガスが燃料電池2に供給されると、燃料電池2に供給されている空気中の酸素と改質ガス中の水素とが電気化学的に反応し、発電が行なわれるものである。また、燃料電池2に供給されて発電に使用された改質ガス中には消費されていない水素が含有されているので、燃料電池2から排出された排改質ガスは排改質ガス供給配管18を通じて改質器

用燃焼器12に供給され、改質器用燃焼器12で燃焼して改質器1への熱の供給に利用するようにしてある。

【0018】一方、上記の燃料ガス供給配管10にはパージガス供給配管19が接続してある。本発明においてパージガスは、空気と燃焼性の可燃性ガスを酸化反応（燃焼）させることによって、酸素及び可燃成分を除去して得られる、酸素及び二酸化炭素が主成分となった不活性なガスを用いるものであり、図1の実施の形態では、空気と可燃性ガスを酸化反応させて生成したパージガスをパージガス供給配管19から燃料ガス供給配管10に供給するようにしてある。ここで、パージガスは酸素や可燃成分をできるだけ含まないようにしなければならず、空気とパージガス生成用の可燃性ガスは過不足なく反応するように供給して、パージガスを生成させるようにする必要がある。

【0019】そして、上記の燃料電池発電システムの運転を停止した後、パージガスをパージガス供給配管19から燃料ガス供給配管10を通じてシステムの配管に導入して充填し、運転停止時にシステムの配管内に残留している改質ガスなどの残留ガスを追い出して、改質器1から燃料電池2に至る配管などの内部をパージすることができものである。このようにシステム内をパージガスでパージすることによって、システムの配管などに残留する改質ガスなどが爆発等することを未然に防ぐことができ、さらに外部空気がシステムの配管等に混入して配管や改質器の触媒などを劣化させることを防ぐことができるものである。また、パージガスは、必要に応じて空気と可燃性ガスを酸化反応させて生成して使用することができるものであり、パージガス用のポンペを備える必要がなくなり、ガスポンペの残量を頻繁に把握したり、残量に応じてガスポンペを交換したりする必要がなくなって、システムの管理が容易になるものである。

【0020】図2は請求項2の発明の実施の形態の一例を示すものであり、パージガスを生成するための可燃性ガスとして、改質器1に供給される燃料ガスを用いるようにしたものである。すなわち、燃料ガスを改質器1に供給する燃料ガス供給配管10から分岐した燃料ガス供給分岐配管21をパージガス供給配管19に接続してある。燃料ガス供給配管10から燃料ガス供給分岐配管21を通じて供給されるこの燃料ガスを空気と酸化反応させてパージガスを生成させた後に、パージガスをパージガス供給配管19から燃料ガス供給配管10を通じてシステムの配管に導入して充填することによってパージを行なうようにすることができるが、図2の実施の形態では、後述の図4と同様に燃料ガス供給配管10に空気を供給するようにしてあり、システム停止時に空気を送ることによって、改質器1の配管14内で空気と燃料ガスを混合して酸化反応させ、この酸化反応によって生成されるパージガスでシステムの配管等をパージするようにしてある。

【0021】このように、パージガスを生成するための可燃性ガスとして改質器1に供給される燃料ガスを用いることによって、パージガス生成用の可燃性ガスを別途に備える必要がなくなり、システムを小型化することができるものである。

【0022】図3は請求項3の発明の実施の形態の一例を示すものであり、パージガスを生成するための可燃性ガスとして、改質器1で生成される改質ガスを用いるようにしたものである。すなわち、改質器1に供給された燃料ガスから生成される水素リッチな改質ガスはシフト部15、選択酸化部16、冷却部17を通じて燃料電池2に供給され、この改質ガスは含有される水素の一部が空気中の酸素と反応して発電に消費された後、排改質ガス供給配管18から改質器用燃焼器12に供給されるようになっているが、排改質ガス供給配管18から分岐して設けた改質ガス供給分岐配管22をパージガス供給配管19に接続してある。排改質ガス供給配管18から改質ガス供給分岐配管22を通じて供給される改質ガスを空気と酸化反応させてパージガスを生成させた後に、パージガスをパージガス供給配管19から燃料ガス供給配管10を通じてシステムの配管に導入して充填することによってパージを行なうようにすることができるが、図3の実施の形態では、図2の場合と同様に燃料ガス供給配管10に空気を供給するようにしてあり、システム停止時にパージガス供給配管19から改質ガスと空気を改質器1の配管14に送ることによって、改質器配管14内で空気と改質ガスを混合して酸化反応させ、この酸化反応によって生成されるパージガスでシステムの配管等をパージするようにしてある。ここで、図3の例では燃料電池2から排出される改質ガスを用いるようにしたが、改質器1から出た直後の改質ガスや、燃料電池2に供給される直前の改質ガスを用いることもできるものであり、改質ガスを取り出す位置は特に限定されない。

【0023】このように、パージガスを生成するための可燃性ガスとして改質器1で生成される改質ガスを用いることによって、パージガス生成用の可燃性ガスを別途に備える必要がなくなり、システムを小型化することができるものである。また改質ガスは水素リッチで不純物の少ないガスであり、改質ガスを燃焼させて得られるパージガスは、他の可燃性ガスを酸化反応させて得られるパージガスよりも、生成の際に発生する有害物質が少なく無害である。従って、パージガスに多少の水素が含まれていても、システムの配管や触媒を傷めることがないものであり、このため、パージガスを生成する際の改質ガスと空気の量の比率は比較的広い範囲で調整することができ、パージガス生成のための制御が容易になるものである。但し、パージガス中に酸素が残留するような条件で生成することは避ける必要がある。

【0024】図4は請求項4の発明の実施の形態の一例を示すものであり、改質器1に燃料ガスを供給する燃料

ガス供給配管10に空気供給配管24が接続してある。その他の構成は図1と同じである。そしてこのものではパージガスを生成する可燃性ガスとして燃料ガス供給配管10から改質器1に供給される燃料ガスを用いるものであり、システムの運転を停止した際に、改質器1への燃料ガスの供給を継続しながら、空気供給配管24から燃料ガス供給配管10を通じて改質器1に空気を供給し、改質器1の配管14内で燃料ガスと空気を酸化反応させて改質器1内でパージガスを生成させるようにしてある。このように改質器1内で生成されるパージガスでシステム内を充填し、パージすることができるものである。改質器1内で燃料ガスと空気を酸化反応させるにあたっては、配管14内で気相反応させる方法や、燃焼触媒を用いる方法や、改質器1内の改質触媒を酸化反応触媒として用いる方法などがあり、いずれの方法であってよい。

【0025】このように、改質器1内で燃料ガスと空気を酸化反応させてパージガスを生成するようにすれば、空気を供給する機器、例えばエアポンプを備えた空気供給配管24を燃料ガス供給配管10に接続するだけでよく、パージガス生成のための装置や配管などの大がかりな設備を別途備える必要がなくなり、システムを小型化することができるものである。

【0026】図5は請求項5の発明の実施の形態の一例を示すものであり、パージガス生成用燃焼器3を用いてパージガスを生成させるようにしたものである。図5の例では、燃料ガス供給配管10から燃料ガス供給分岐配管21が分岐してあり、この燃料ガス供給分岐配管21はパージガス生成用燃焼器3に接続してある。パージガス生成用燃焼器3にはさらに空気供給配管24が接続してあり、またパージガス生成用燃焼器3からパージガス供給配管19が導出してあって、このパージガス供給配管19は燃料ガス供給分岐配管21の分岐箇所よりも下流位置（改質器1に近い位置）において燃料ガス供給配管10に接続してある。燃料ガス供給分岐配管21とパージガス供給配管19にはそれぞれバルブ26、27が設けてある。その他の構成は図1と同じである。

【0027】図5のものにあって、システムを運転しているときには、燃料ガス供給分岐配管21とパージガス供給配管19のバルブ26、27はそれぞれ閉じている。そしてシステムの運転を停止する際に、バルブ26を開いて燃料ガス供給配管10から燃料ガス供給分岐配管21を通じて燃料ガスをパージガス生成用燃焼器3に供給すると共に、エアポンプなどで空気供給配管24から空気をパージガス生成用燃焼器3に供給し、パージガス生成用燃焼器3内で燃料ガスと空気を酸化反応させて燃焼させ、燃料ガスと空気の燃焼ガスとして不活性なパージガスを生成させる。またこのときにはバルブ27も開いており、パージガス生成用燃焼器3で生成されたパージガスはパージガス供給配管19から燃料ガス供給配

管10を通して改質器1に供給され、システム内をパージガスで充填してシステム内に残留する改質ガスを追い出すパージを行なうことができるものである。尚、燃料ガスや空気、パージガスの供給・停止を制御するバルブ等は適宜設けることができる。

【0028】図6は請求項6の発明の実施の形態の一例を示すものであり、生成されたパージガスを貯蔵するパージガス貯蔵タンク4を備えるようにしたものである。図6の例では、図5において、パージガス生成用燃焼器3の出口配管にポンプ29を介してパージガス貯蔵タンク4が接続しており、パージガス貯蔵タンク4からパージガス供給配管19を導出して、このパージガス供給配管19を燃料ガス供給分岐配管21の分岐箇所よりも下流位置（改質器1に近い位置）において燃料ガス供給配管10に接続してある。またパージガス供給配管19にはパージガス供給分岐配管30が分岐して設けてあり、パージガス供給分岐配管30は改質器用燃焼器12に接続してある。このパージガス供給分岐配管30にはバルブ31が設けてある。その他の構成は図5と同じである。

【0029】このものでは、パージガス生成用燃焼器3で生成されたパージガスはポンプ29で圧縮してパージガス貯蔵タンク4に貯蔵することができるものであり、従って、システムの運転状態にかかわらず、パージガス生成用燃焼器3でパージガスを生成させてパージガス貯蔵タンク4に貯蔵しておくことができ、システムの運転を停止した際にバルブ27を開いてパージガス貯蔵タンク5に貯蔵しておいたパージガスをパージガス供給配管19から燃料ガス供給配管10を通して改質器1に供給し、システム内をパージガスで充填してパージを行なうことができるものである。尚、バルブ31を開いてパージガス供給分岐配管30から改質器用燃焼器12にパージガスを流すことによって、改質器用燃焼器12内の残ガスを抜くことができるようにしてある。ここで、パージガス生成用燃焼器3で生成されたパージガスはポンプ29で加圧して圧縮した状態でパージガス貯蔵タンク5に貯蔵するようにしてあるので、パージガス貯蔵タンク5として容量が小さいものを用いることが可能になるものであり、またパージガスのこの圧縮はパージガス生成用燃焼器3の出口で行なわれるために、パージガス生成用燃焼器3に供給する燃料ガスや空気の供給圧力を大きくする必要はない。

【0030】図7は請求項7の発明の実施の形態の一例を示すものであり、パージガス生成用の可燃性ガスとして改質ガスを用いるようにし、そしてこの改質ガスを貯蔵する改質ガス貯蔵タンク5を備えるようにしたものである。図7の例では、燃料電池1で使用された排改質ガスを改質器用燃焼器12に供給する排改質ガス供給配管18から分岐した改質ガス供給分岐配管22にポンプ33を介して改質ガス貯蔵タンク5が接続しており、改質

ガス貯蔵タンク5から導出したパージガス供給配管19を改質器1に燃料ガスを供給する燃料ガス供給配管10に接続してある。このパージガス供給配管19にはバルブ26が設けてある。またバルブ26と改質ガス貯蔵タンク5の間においてパージガス供給配管19にバイパス配管34が分岐して接続してあり、このバイパス配管34は改質ガス供給分岐配管22の分岐箇所と改質器用燃焼器12の間において排改質ガス供給配管18に接続してある。バイパス配管34にはバルブ35が設けてある。

【0031】このものにおいて、燃料電池1から排出される改質ガスの一部は排改質ガス供給配管18から改質ガス供給分岐配管22に流入し、ポンプ33で圧縮して改質ガス貯蔵タンク5に貯蔵される。改質ガスはポンプ33で加圧して圧縮された状態で貯蔵されるために、改質ガス貯蔵タンク5としては容量の小さいものを用いることができる。そしてこのように改質ガス貯蔵タンク5に貯蔵された改質ガスを用いてシステム内をパージするのであるが、図7の例では、システム停止時にバルブ26を開いてパージガス供給配管19からパージガス供給配管10を通して改質器1に供給すると共に、図3の場合と同様にしてパージガス供給配管10を通して改質器1に空気を供給することによって、改質器配管14内で空気と改質ガスを混合して酸化反応させ、この酸化反応によって生成されるパージガスでシステムの配管等をパージするようにしてある。また図7のものでは、改質ガス貯蔵タンク5に貯蔵された改質ガスが余っている場合には、バルブ35を開くことによってバイパス配管34から排改質ガス供給配管18を通じて改質器用燃焼器12に改質ガス貯蔵タンク5内の改質ガスを供給して、改質器用燃焼器12で燃焼させることによって改質器1への熱の供給に利用するようにしてある。

【0032】図8は請求項8の発明の実施の形態の一例を示すものであり、パージガス生成用の可燃性ガスとして改質ガスを用いるようにし、そしてこの改質ガスを貯蔵する改質ガス貯蔵タンク5を備えると共に、改質ガスを空気と酸化反応させて燃焼させることによってパージガスを生成するパージガス生成用燃焼器3を備えるようにしたものである。すなわち、排改質ガス供給配管18から分岐した改質ガス供給分岐配管22にポンプ33を介して改質ガス貯蔵タンク5が接続しており、この改質ガス貯蔵タンク5から導出した改質ガス供給配管37をパージガス生成用燃焼器3に接続してある。この改質ガス供給配管37にはバルブ38が設けてある。またパージガス生成用燃焼器3には空気を供給する空気供給配管24が接続しており、パージガス生成用燃焼器3から導出したパージガス供給配管19を燃料ガス供給配管10に接続してある。さらに排改質ガス供給配管18と改質ガス供給配管37の間にバルブ35を設けたバイパス配管34が接続してある。その他の構成は図7のものと

じである。

【0033】このものにおいて、システムを運転しているときには、改質ガス供給配管37のバルブ38は閉じている。そしてシステムの運転を停止する際に、バルブ38を開いて改質ガス貯蔵タンク5に貯蔵されている改質ガスを改質ガス供給配管37を通じてパージガス生成用燃焼器3に供給すると共に、エアポンプなどで空気供給配管24から空気をパージガス生成用燃焼器3に供給し、パージガス生成用燃焼器3内で改質ガスと空気を酸化反応させて燃焼させ、改質ガスと空気の燃焼ガスとして不活性なパージガスを生成させる。パージガス生成用燃焼器3で生成されたパージガスはパージガス供給配管19から燃料ガス供給配管10を通して改質器1に供給され、システム内をパージガスで充填してシステム内に残留する改質ガスを追い出すパージを行なうことができるものである。

【0034】図9は請求項9の発明の実施の形態の一例を示すものであり、上記の図9のようにしてパージガス生成用燃焼器3で生成されたパージガスをパージガス貯蔵タンク4に貯蔵することができるようにしてある。すなわち、パージガス生成用燃焼器3の出口配管にパージガス貯蔵タンク4が接続しており、パージガス貯蔵タンク4からパージガス供給配管19を導出して、このパージガス供給配管19を燃料ガス供給配管10に接続してある。またパージガス供給配管19にはパージガス供給分岐配管30が分岐して設けてあり、パージガス供給分岐配管30は改質器用燃焼器12に接続してある。このパージガス供給分岐配管30にはバルブ31が設けてある。

【0035】このものでは、改質ガス貯蔵タンク5に貯蔵された改質ガスをパージガス生成用燃焼器3に供給することによって、随時にパージガスを生成することができ、またこの生成されたパージガスはパージガス貯蔵タンク4に貯蔵することができるものであり、従って、システムの運転状態にかかわらず、パージガス生成用燃焼器3でパージガスを生成させてパージガス貯蔵タンク4に貯蔵しておくことができ、システムの運転を停止した際にバルブ27を開いてパージガス貯蔵タンク5に貯蔵しておいたパージガスをパージガス供給配管19から燃料ガス供給配管10を通して改質器1に供給し、システム内をパージガスで充填してパージを行なうことができるものである。このように、改質ガス貯蔵タンク5に貯蔵した改質ガスを随時にパージガス生成用燃焼器3に供給してパージガスを生成し、パージガス貯蔵タンク4に貯蔵しておくことができるものであり、改質ガスの無駄になるような運転状態、例えば改質器用燃焼器12が停止しているときや、改質器用燃焼器12への改質ガスの供給が余剰になるときに、パージガスを生成してパージガス貯蔵タンク4に貯蔵することができるものである。またシステムの運転中などいかなるときでもパージガス

の生成が可能になるので、システムをパージガスでパージする際の自由度が増すものである。

【0036】

【発明の効果】上記のように本発明は、燃料ガスを水素リッチな改質ガスに改質する改質器と、改質ガスと空気とを電気化学的に反応させて発電する燃料電池とを具備する燃料電池発電システムにおいて、燃料電池発電システム内にパージガスを充填してシステム内に残留するガスをパージするにあたって、パージガスとして、空気を可燃性ガスと反応させて酸素を消費させることによって生成される、窒素及び二酸化炭素が主成分となったガスを用いるようにしたので、パージガスは必要に応じて空気と可燃性ガスを酸化反応させて生成して使用することができるものであり、パージガス用のポンペを備える必要がなくなり、ガスポンペの残量を頻繁に把握したり、残量に応じてガスポンペを交換したりする必要がなくなつて、システムの管理が容易になるものである。

【0037】また請求項2の発明は、上記可燃性ガスとして、改質器に供給して改質される燃料ガスを用いるようにしたので、パージガスを生成するための可燃性ガスとして改質器に供給される燃料ガスを利用することができ、パージガス生成用の可燃性ガスを別途に備える必要がなくなり、システムを小型化することができるものである。

【0038】また請求項3の発明は、上記可燃性ガスとして、改質器で改質された改質ガスを用いるようにしたので、パージガスを生成するための可燃性ガスとして改質器で改質された改質ガスを利用することができ、パージガス生成用の可燃性ガスを別途に備える必要がなくなり、システムを小型化することができるものである。

【0039】また請求項4の発明は、改質器に燃料ガスを供給する配管の他に空気を改質器に供給する配管を設け、改質器に燃料ガスを供給すると共に空気を供給して、改質器内でパージガスを生成させるようにしたので、改質器内を利用してパージガスを生成することができ、パージガス生成のための装置や配管などの大がかりな設備を別途備える必要がなくなり、システムを小型化することができるものである。

【0040】また請求項5の発明は、パージガスを、パージガス生成用燃焼器を用いて生成させるようにしたので、可燃性ガスと空気を酸化反応させて生成したパージガスを用いてパージを行なうにあたって、パージガス生成用燃焼器でパージガスを安定して生成することができ、安定したパージを行なうことができるものである。

【0041】また請求項6の発明は、生成されたパージガスを貯蔵するパージガス貯蔵タンクを備えるので、システムの運転条件にかかわらず、いつでもパージガスをパージガス貯蔵タンクから供給してパージを行なうことができるものである。

【0042】また請求項7の発明は、パージガス生成用



の改質ガスを貯蔵する改質ガス貯蔵タンクを備えるので、パージガスを生成する可燃性ガスとして改質ガスを用いるにあたって、システムの運転条件にかかわらず、いつでも改質ガスを改質ガス貯蔵タンクから供給してパージガスを生成し、パージを行なうことができるものである。

【0043】また請求項8の発明は、上記改質ガス貯蔵タンクから供給される改質ガスを燃焼するパージガス生成用燃焼器を備えるので、パージガスを生成する可燃性ガスとして改質ガスを用いるにあたって、システムの運転条件にかかわらず、いつでも改質ガスを改質ガス貯蔵タンクからパージガス生成用燃焼器に供給してパージガスを生成し、パージを行なうことができるものである。

【0044】また請求項9の発明は、パージガス生成用燃焼器で生成されたパージガスを貯蔵するパージガス貯蔵タンクを備えるので、システムの運転条件にかかわらず、いつでもパージガスをパージガス貯蔵タンクから供給してパージを行なうことができるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明の実施の形態の一例を示す概略図である。

【図2】請求項2の発明の実施の形態の一例を示す概略

図である。

【図3】請求項3の発明の実施の形態の一例を示す概略図である。

【図4】請求項4の発明の実施の形態の一例を示す概略図である。

【図5】請求項5の発明の実施の形態の一例を示す概略図である。

【図6】請求項6の発明の実施の形態の一例を示す概略図である。

【図7】請求項7の発明の実施の形態の一例を示す概略図である。

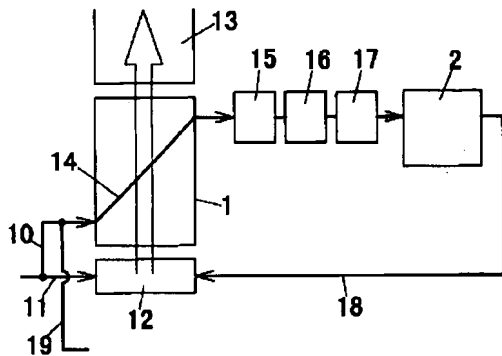
【図8】請求項8の発明の実施の形態の一例を示す概略図である。

【図9】請求項9の発明の実施の形態の一例を示す概略図である。

#### 【符号の説明】

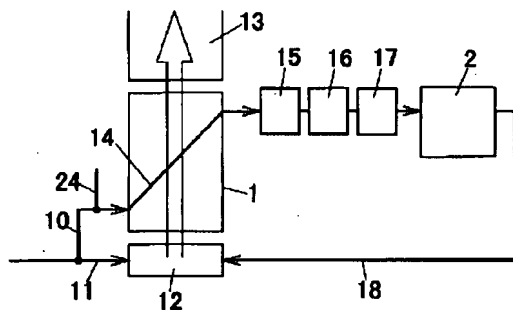
- 1 改質器
- 2 燃料電池
- 3 パージガス生成用燃焼器
- 4 パージガス貯蔵タンク
- 5 改質ガス貯蔵タンク

【図1】

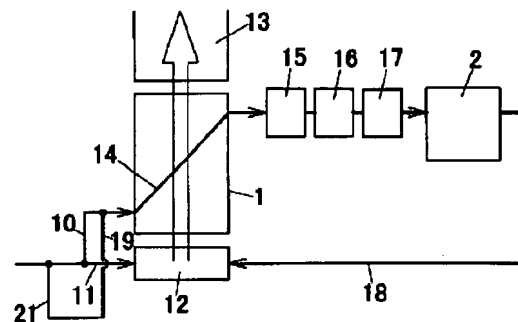


1...改質器  
2...燃料電池

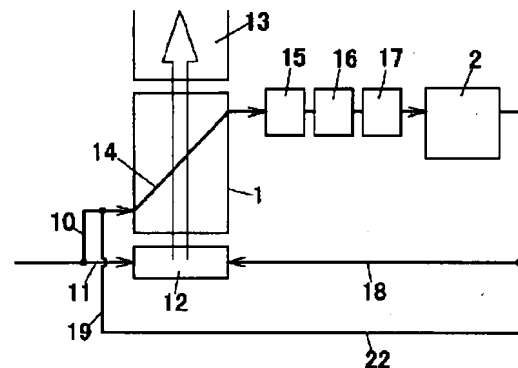
【図4】



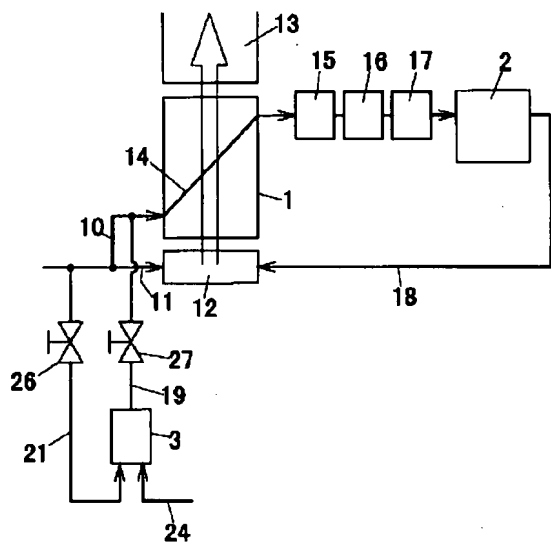
【図2】



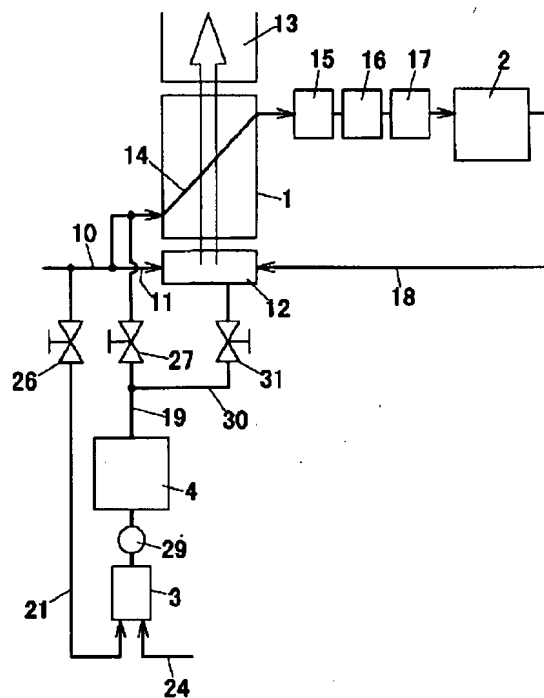
【図3】



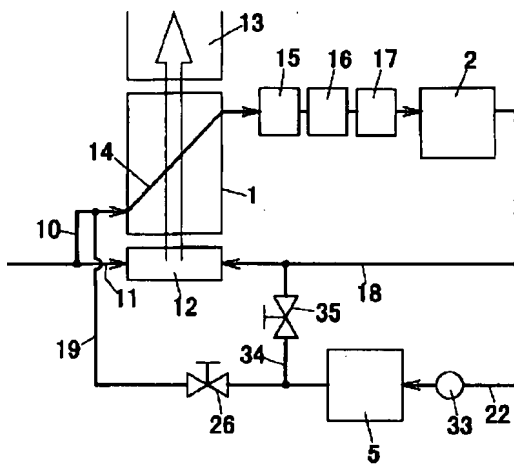
【圖5】



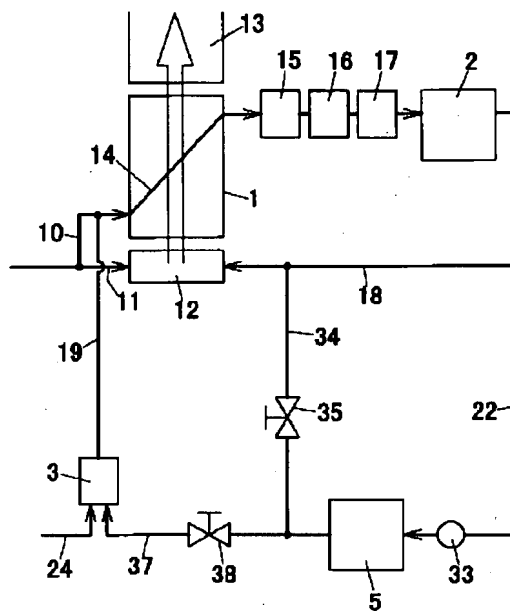
【圖6】



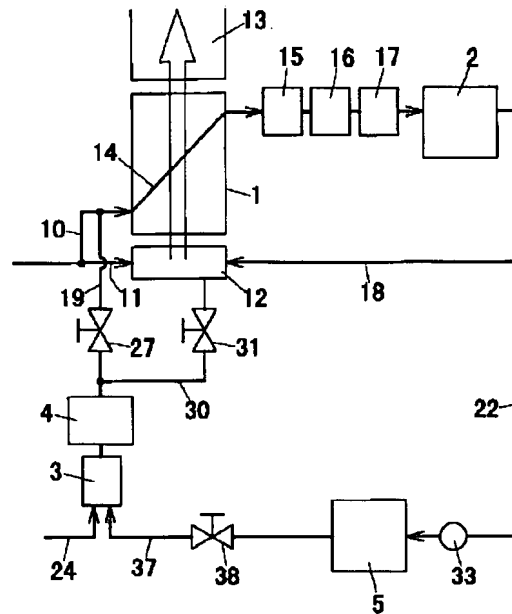
【圖7】



【圖8】



【図9】



【手続補正書】

【提出日】平成11年6月7日(1999.6.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】一方、上記の燃料ガス供給配管10にはパージガス供給配管19が接続してある。本発明においてパージガスは、空気と燃焼性の可燃性ガスを酸化反応(燃焼)させることによって、酸素及び可燃成分を除去

して得られる、窒素及び二酸化炭素が主成分となった不活性なガスを用いるものであり、図1の実施の形態では、空気と可燃性ガスを酸化反応させて生成したパージガスをパージガス供給配管19から燃料ガス供給配管10に供給するようにしてある。ここで、パージガスは酸素や可燃成分をできるだけ含まないようにしなければならず、空気とパージガス生成用の可燃性ガスは過不足なく反応するように供給して、パージガスを生成させるようにする必要がある。

フロントページの続き

(72)発明者 工藤 均  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 中村 透  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

Fターム(参考) 5H027 AA02 BA01 BA09 BA16 BA17  
BA20 MM01